Aus der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses, Berlin-Schöneberg
Direktor: Professor Dr. med. Richard Maatz

DIE SECUNDÄRE DISLOCATIONS-NEIGUNG DER RADIUSFRAKTUR LOCO-TYPICO

DIE SECUNDÄRE DISLOCATIONS-NEIGUNG
DER RADIUSFRAKTUR LOCO-TYPICO

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

1961

vorgelegt von
Helga Möbius
aus Bernburg

Druck:

Ernst - Reuter - Gesellschaft
der Förderer und Freunde der Freien Universität e.V.

Dissertations - Druckstelle

Berlin-Dahlem, Garystr. 45, Tel.: 76 52 61, App. 668

Aus der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses, Berlin-Schöneberg
Direktor: Professor Dr. med. Richard Maatz

DIE SECUNDÄRE DISLOCATIONS-NEIGUNG DER RADIUSFRAKTUR LOCO-TYPICO

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Helga Möbius
aus Bernburg

Dekan: Professor Dr. med. Helmut Selbach

Referent: Professor Dr. med. Richard Maatz

Korreferent: Professor Dr. med. A. N. Witt

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 22. Juli 1961

Ein Teil der Radiusfrakturen "loco typico" stellt immer noch ein Problem in der Behandlung dar. Einmal sind es diejenigen handgelenknahen Frakturen der Speiche, welche bei guter Stellung der Fragmente während der Heilung der Knochenwunde eine erhebliche Verkürzung des Knochens erfahren, zum anderen sind es diejenigen, welche primär "typisch" disloziert, also nach dorsal geknickt, dann gut reponiert doch während der Heilung erneut nach dorsal absinken, so daß eine Heilung in mehr oder minder ausgeprägter Fehlstellung das Ergebnis ist.

Die Radiusfraktur an "typischer Stelle" ist die häufigste Fraktur überhaupt (von Dupuytren, Hoffa und Storp mit 10 % und von Bruns mit 18 % aller Frakturen angegeben). Nun gelingt es zwar mit nur wenigen Ausnahmen eine Wiederherstellung zu erlangen, welche die Funktion der Hand nicht wesentlich behindert, wenn auch die Konfiguration des Handgelenkes verformt bleibt und die Beweglichkeit in minder wichtigen Qualitäten eine Teileinschränkung erleidet. "Eine stärkere Dorsalabweichung aber sollte auf jeden Fall vermieden werden (37). Außer der allein aus der Fehlstellung verursachten Bewegungshemmung kann es zu noch schwereren Störungen kommen. Es entsteht eine scharfe volare Kante entweder durch Hervortreten des proximalen Fragmentes oder eines abgesprengten Fragmentes. Es kann dann zu schweren schmerzhaften Reizzuständen des N. medianus kommen, ebenso zu chronischer Insultierung der tiefen Beugesehnen. Die Folge kann schließlich eine Spontanruptur einer oder mehrerer Sehnen sein. Ferner kann der akute Reiz des N. medianus bei der Entstehung des Sudeckschen Syndroms eine entscheidende Rolle spielen."

Da an jedem Fragmentende ein schmaler Saum von Knochen abstirbt, kommt es während der Heilung sehr leicht zu einem Knochenverlust, also zu einer Verkürzung des Knochens. Liegen feste Kortikalisrohre aufeinander, so kann die Knochensubstanz so lange tragfähig bleiben, bis der umgebende Kallus fest genug geworden ist. Spongiöse Knochen geben unter Druckbelastung, wie sie am Radius als dem Strebepfeiler des Unterarmes durch die Muskulatur hervorgerufen wird, ungleich leichter nach. Besonders ausgeprägt sieht man das bei atrophischen Knochen. So finden wir diese achsengerechte Heilung mit Verkürzung vor allem bei alten Leuten. Diese Verkürzung zu verhindern würde einen großen therapeutischen Aufwand erfordern, welcher in keinem Verhältnis zu dem Schaden steht, welcher verhindert werden soll. Darum wird man diese Art der Fehlheilung als unabwendbare mögliche Tatsache hinnehmen.

Anders liegen die Verhältnisse bei der erneuten Dislokation derjenigen Frakturen, welche primär die dorsale Kippung zeigten. Hier besteht noch keine Klarheit darüber, welche Frakturen diese Dislokationsneigung in besonderem Maße besitzen und es ist auch nicht klar, ob sich diese Verschiebungsneigung mit einiger Sicherheit vermeiden läßt und auf welchem Wege.

In dem aufgeführten Fragenkomplex einen klärenden Beitrag zu liefern ist die Aufgabe dieser Arbeit.

Die Radiusfraktur "loco typico" entsteht meist bei Fall auf die Hand, und der Gewalteinwirkung nachgebend bricht der Radius handgelenknahe unter Biegebelastung. Eine erhebliche Stauchungskomponente auf der dorsalen Seite führt häufig zur Aussprengung eines Biegungsdreiecks. Im Gegensatz zur Kotikalis bei den Röhrenknochen verliert dieses allerdings sofort seine ursprüngliche Form, denn die Spongiosa wird zusammengepreßt. Es besteht also praktisch ein Substanzverlust an Knochen, Nach der Aufrichtung bleibt zwischen den Bruchstücken des Radius ein Raum, der auf der Röntgenaufnahme als heller Fleck erscheint. Dieser Knochenverlust wird für die Tendenz des distalen Fragmentes, nach erfolgter Reposition nachträglich wieder zurückzufallen, verantwortlich gemacht.

Die dorsal gekippte Radiusfraktur m i t "Substanzverlust" sollte, nach theoretischen Erwägungen, von der dorsal gekippt dislozierten Fraktur o h n e "Substanzverlust" scharf getrennt werden, da letztere nach guter Reposition keine ungewöhnliche Neigung zur erneuten Dislokation zeigen sollte, jedenfalls in ungleich geringerem Maße als die erstgenannte.

Ich habe mir darum zur Aufgabe gestellt zu klären, wie häufig eine deutliche Dorsalkippung vorliegt. In wievielen Fällen dabei eine Zertrümmerungszone im dorsalen Frakturbereich zu beobachten ist und wie häufig und zu welcher Zeit diese "Lücke" nach der Reposition zur erneuten Dislokation führt, so daß die knöcherne Heilung in derjenigen Fehlstellung eintritt, welche vor der Reposition bestand. Damit wäre das Repositionsmanöver völlig überflüssig gewesen und für den Verletzten sogar nachteilig, denn das langsame Zurücksinken kann einen Reiz unterhalten und damit zur Dystrophie führen, ganz sicher aber wird durch eine solche nur vorübergehend erhaltene Reposition die Heilungszeit verlängert.

Gleichzeitig soll das Ausmaß der funktionellen Störung bei dislozierten geheilten Frakturen durch Nachuntersuchungen festgestellt werden. Endlich hat der geprüfte Fragenkomplex für die heute nicht seltenen Entschädigungsansprüche eine Bedeutung. Ist es die Schuld des Arztes, daß die Fraktur im Gipsverband dislozierst ist? Hätte der Arzt unbedingt reponieren müssen, weil dann mit großer Wahrscheinlichkeit eine Heilung in guter Stellung gewonnen worden wäre? Hätte der Arzt unbedingt und zu welchen Zeiten zwischenzeitliche Röntgenkontrollen vornehmen müssen? Hätte der Arzt nach Feststellung der erneuten Fehlstellung unbedingt noch einmal reponieren müssen, um eine Heilung in Fehlstellung zu verhindern?

In den Jahren 1956 bis 1958 wurden an der chirurgischen Abteilung des Auguste-Viktoria-Krankenhauses teils poliklinisch teils stationär 320 Patienten mit Radiusfrakturen behandelt.

Nicht dislozierte Frakturen und diejenigen, welche etwas weiter vom Handgelenk, schon mehr im Schaftbereich des Radius lagen, wurden aussortiert. Es handelte sich um zusammen 157 Fälle. Ferner wurden die Frakturen mit Gelenkbeteiligung (40 Patienten) herausge-

nommen, um alle komplizierenden Faktoren auszuschalten und ebenfalls wurden 9 Kinder mit Epiphyseolysen aussortiert.

Es bleiben also 114 Fälle. Diese 114 Frakturen wiesen alle die "typische" Dislokation auf. Sämtliche Frakturen konnten bei der Reposition gut aufgerichtet werden. Diese 114 Patienten wurden zur Nachuntersuchung bestellt, von denen aber einige nicht mehr zu erreichen waren und 69 Patienten erschienen. Von 8 weiteren Patienten liegen die Röntgenbilder vor, so daß uns das Schicksal der Fraktur in 77 Fällen bekannt ist.

Von den oben genannten 77 Fällen war bei 53 Patienten eine Zertrümmerungszone im dorsalen Frakturbereich zu beobachten.

Schon bei der ersten Röntgenkontrolle, die etwa eine Woche nach erfolgter Reposition durchgeführt wurde, konnte in 14 Fällen eine sekundäre Dislokation festgestellt werden, 2 dieser Patienten zeigten keinen und 12 Patienten einen deutlichen Substanzverlust in der ersten Röntgenaufnahme.

Während der Nachuntersuchung stellte sich heraus, daß 23 weitere Frakturen noch nach der ersten Kontrolle, d. h. also in der zweiten oder eventuell noch in der dritten Woche der Ruhigstellung abgesunken sind. Auch bei diesen Patienten zeigten 7 in dem primären Röntgenbild keinen und 16 einen regelrechten Substanzverlust.

Bei der Nachuntersuchung habe ich die Supinationsfähigkeit, die radiale und ulnare, sowie die dorsale und volare Flexion und die Verkürzung des Radius geprüft und durch Befragen der Patienten festgestellt, ob noch irgendwelche Beschwerden von dem Bruch zurückgeblieben sind. Bei äußerlich sichtbarer Deformierung und oder bei Bewegungseinschränkungen wurden Röntgenkontrollen durchgeführt.

Die Funktionsprüfungen führten zu folgenden Ergebnissen:
8 Patienten der 14, schon vor der ersten Kontrolle erneut dislozierten Frakturen erschienen nicht zur Nachuntersuchung. Eine Patientin der 6 nachuntersuchten hatte trotz der Verschiebung keine Schmerzen, es konnte nur eine Einschränkung der volaren Flexion um etwa die Hälfte festgestellt werden. Bei den übrigen 5 Patienten bestehen nur ganz geringe Beschwerden, wie z. B. Schmerzen bei Wetterwechsel, Kälte, beim Schreiben oder beim Waschen. Die volare Beugung war bei einer weiteren Patientin um ein Drittel und bei einem Fall um ein Viertel eingeschränkt. Nur bei einem Fall war trotz geringer Beschwerden keine Bewegungseinschränkung festzustellen.

Unter den 23, erst nach der ersten Röntgenkontrolle abgesunkenen Frakturen hatten 12 Patienten keinerlei Beschwerden, bei 2 Fällen war die grobe Kraft eingeschränkt, die übrigen 9 Patienten hatten leichte Schmerzen beim Waschen, bei Wetterumschlag, beim Tragen oder bei schwerer Arbeit.

Resultate in Bezug auf die Beweglichkeit:

1. Einschränkung der volaren Flexion

   2 Fälle um etwa die Hälfte

   7 Fälle um etwa ein Drittel

   3 Fälle um etwa ein Viertel

2. Einschränkung der dorsalen Flexion

   1 Fall um etwa ein Drittel

   5 Fälle um etwa ein Viertel

3. Einschränkung der ulnaren Flexion

   1 Fall um etwa ein Viertel

Die radiale Flexion war bei keinem der Patienten behindert.

Nur 3 weitere Fälle mit unzureichenden Ergebnissen wurden bei der Kontrolle herausgefunden:

In einem Fall bestehen noch sehr starke Beschwerden, die Hand ist in Dorsalflexionsstellung fixiert, die Supination nicht möglich und die Streckung des Ellenbogengelenkes um ungefähr 15° eingeschränkt. Bei dieser Patientin handelte es sich um eine Sudecksche Dystrophie im 3. Stadium.

Bei dem zweiten Fall konnte ebenfalls eine Sudecksche Dystrophie nachgewiesen werden. Die Beugefähigkeit der Hand war eingeschränkt, Der Faustschluß nicht voll möglich. Während der Massagen (in der Praxis draußen durchgeführt) bestand starke Schmerzhaftigkeit. Die Muskulatur der Hand war weitgehend atrophisch geworden.

Ein dritter Fall von Sudeckscher Dystrophie zeigte in dem Ausgangsbefund eine starke Splitterung der Fragmente. Die grobe Kraft war eingeschränkt und die Patientin konnte mit dem Arm nicht tragen.

Auf Grund der Röntgenaufnahmen konnte das Ausmaß der wieder aufgetretenen Verschiebung der Frakturen festgestellt werden:

A. der 14, in der ersten Woche abgesunkenen Frakturen

   Bei 3 Patienten bestand ein Winkel von etwa 10°

   Bei 3 Patienten bestand ein Winkel von etwa 15°

   Bei 2 Patienten bestand ein Winkel von etwa 20°

   Bei 1 Patienten bestand ein Winkel von etwa 25°

   Bei 3 Patienten bestand ein Winkel von etwa 30°

   Bei 2 Patienten bestand ein Winkel von etwa 35°

B. der 23, in der 2. oder eventuell noch in der 3. Woche abgesunkenen Frakturen

   Bei 5 Patienten bestand ein Winkel von etwa 5°

Bei 10 Patienten bestand ein Winkel von etwa 10°

Bei 4 Patienten bestand ein Winkel von etwa 15°

Bei 6 Patienten bestand ein Winkel von etwa 20°

Bei 2 Patienten bestand ein Winkel von etwa 25°

Der Vergleich mit den primären Röntgenbildern ergab, daß nicht alle Frakturen wieder ganz zurückgesunken sind, d. h. den Ausgangswinkel vor der Reposition wieder erreicht haben. 16 dieser insgesamt 37 sekundär dislozierten Frakturen zeigten den gleichen Befund wie auf der primären Aufnahme; es waren alles Frakturen mit Substanzverlust. 21 Frakturen (davon 12 ebenfalls mit Substanzverlust) sind zwar erneut abgesunken, zeigen aber nicht den Ausgangsbefund.

Radiusverkürzungen bestanden, wie ich sie entweder auf Grund der Nachuntersuchungen oder anhand der Röntgenbilder feststellen konnte, von 114 Patienten

8 mal etwa 0,5 cm

11 mal etwa 0,8 cm

5 mal etwa 1,2 cm

Gleichzeitig bestehende Nebenverletzungen:

87 mal Abriß des Processus styloideus ulnae

15 mal Ulna-Fraktur

Folgende Behandlungsmethoden wurden bei den 114 Frakturen angewendet:

71 mal dorsale Gipsschiene

36 mal zirkulärer Gipsverband

12 mal volare Gipsschiene

2 mal volare und dorsale Gipsschiene

2 mal volare Gipsschiene mit zusätzlichem zirkulären Gipsverband

Die Ruhigstellung bei den Patienten mit sekundärer Dorsalabwinkelung wurde nach folgenden Methoden durchgeführt:

26 mal dorsale Gipsschiene

4 mal volare Gipsschiene

7 mal zirkulärer Gipsverband

Die Behandlungsdauer schwankte zwischen 26 und 54 Tagen.

2 Frakturen waren nach 3,5 Wochen

15 Frakturen nach 4 Wochen

16 Frakturen nach 4,5 Wochen

20 Frakturen nach 5 Wochen

23 Frakturen nach 5, 5 Wochen

13 Frakturen nach 6 Wochen

5 Frakturen nach 6, 5 Wochen und

3 Frakturen nach 7, 5 Wochen geheilt.

Wie aus der Aufstellung zu ersehen ist, liegt die durchschnittliche Behandlungsdauer bei 5 - 5, 5 Wochen.

Die meisten Frakturen betrafen Patienten im Alter zwischen 50 und 70 Jahren (75 Patienten = 60, 9 %). Eine sekundäre Dislokation war bei 25 Patienten zu erkennen; dann folgte die Altersgruppe über 70 Jahre (28 Patienten = 22, 7 %); bei 10 Patienten war ein Absinken in die primäre Frakturstellung erfolgt. Zwischen dem 10. und 20. Lebensjahr waren 14 Patienten = 11, 3 % (kein Patient mit sekundärer Dorsalabweichung), zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr 2 Patienten = 1, 6 % (1 Patientin mit Kippung in die Ausgangsstellung) betroffen.

Wie die Untersuchungsergebnisse zeigen, sind trotz sorgfältig durchgeführter Reposition etwa 50 % der uns bekannten Ergebnisse in Fehlstellung geheilt. Letztere trat in einem Teil der Fälle schon in der ersten Woche der Ruhigstellung auf. Sie war also schon bei der ersten Röntgenkontrolle zu erkennen. In dem anderen Teil konnte die sekundäre Dorsalabweichung erst bei der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Untersuchung festgestellt werden. Ob die erneute Verschiebung bei diesen Patienten in der zweiten oder erst in der dritten Woche der Fixation erfolgt ist, kann nicht gesagt werden, da die Patienten teils poliklinisch versorgt wurden und nach der Reposition nicht zu weiteren Kontrollen erschienen sind. Die Funktionsprüfungen des Handgelenkes ergaben bei manchmal erheblicher Dorsalabweichung verhältnismäßig geringe Bewegungseinschränkungen und Beschwerden, wobei betont werden muß, daß eine Dorsalabweichung an sich weniger störend ist als eine Volarabweichung.

Anhand mehrerer Literaturbeiträge habe ich versucht, die aufgeworfenen Fragen, ob und wie man die Radiusfraktur "loco typico" in ihrer reponierten Stellung erhalten kann, zu beantworten.

In seiner Arbeit gibt Hilgenfeldt (15) nur 54 % aller behandelten Radiusfrakturen mit befriedigendem Ergebnis an. Die Gründe dafür sieht er in der Kompliziertheit der Einrichtungsmethode für den Praktiker und in der fehler- oder lückenhaften Nachbehandlung. Er beschreibt die heute allgemein übliche Einrichtungsmethode wie folgt: "Ein Assistent hält am gebeugten Oberarm fest, der zweite zieht mit der einen Hand am Daumen, mit der anderen an den übrigen Fingern. Der Zug muß 5 Minuten anhalten. Der dritte Assistent reponiert und legt den Gips an."

Daraus ist ersichtlich, daß der Praktiker im allgemeinen die hierfür notwendigen Hilfskräfte nicht zur Verfügung hat.

Eine weitere Repositionsmethode wurde von Böhler (2) beschrieben, der die Zahl der Assistenten verringerte:

Der Ellenbogen wird rechtwinklig gebeugt. Der Assistent zieht ruhig 2 - 5 Minuten an den Fingern, mehr am Daumen als am 2. - 4. Finger. Der 5. Finger wird nicht mitgefaßt. Der Daumen muß in Richtung der Achse des Radius und in mittlerer Opposition stehen, die übrigen Finger sind ulnar abduziert. Der Vorderarm steht in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination. Dadurch werden die Achsenknickungen ausgeglichen. Bestehen noch Verschiebungen, biegt man die Hand langsam gegen die Volar- und Ulnarseite. Die Hand soll dabei nicht proniert werden. Die Ruhigstellung erfolgt ebenfalls bei Mittelstellung des Vorderarmes zwischen Pro- und Supination und in Mittelstellung des Handgelenkes, das heißt zwischen Volar- und Dorsalbeugung, bei ulnarer Abduktion. Die Gipsschiene wird auf die Streckseite der Hand und des Armes gelegt. Sie muß den 1., 2. und 5. Mittelhandknochen seitlich bis zur Beugeseite umfassen. Die Stellung ist als gut zu bezeichnen, wenn die Gelenkfläche um 10^{o} volar geneigt auf dem Schaft steht, und wenn auf der dorsalen Aufnahme ein Winkel von 30^{o} zwischen Schaft und Gelenkfläche besteht. Im seitlichen Bild müssen sich der 2. und 5. Mittelhandknochen und Radius und Ulna decken.

Völlig andere und sehr einfache Behandlungsmethoden wurden um 1890 propagiert. Ein einfaches Tragetuch (Mitella), das den Vorderarm bis an oder nahe an die Bruchstelle unterstützt sollte ausreichen, um eine gute Stellung und Heilung der Fraktur zu gewähren. Die Hand hängt also frei über den Rand der Mitella und nimmt so infolge ihrer Schwere eine Ulnovolarflexionsstellung ein. Durch eine geringe venöse Stauung kann sich der Kallus gut entwickeln. Nach der Auffassung des Verfassers können keine Änderungen eintreten, da man die Bruchstelle ständig beobachten kann. Die Möglichkeit der aktiven und passiven Bewegungsübungen verhindert das Steifwerden der Gelenke (27).

Eine Abwandlung erfuhr dieser Verband durch Storp (33), der die Erfahrung machte, daß die Mitella nur bei intelligenten Menschen in Anwendung gebracht werden konnte. Da nämlich die venöse Stauung von den Patienten in den ersten Tagen als unangenehm und schmerzhaft empfunden wird, ziehen diese die Hand in die Mitella hinein, was eine Verschiebung der Fragmente zur Folge hat. Der Verfasser modifizierte die Behandlung folgendermaßen:

Die Hand muß in extreme ulno - volare Flexion gebracht sein. An Stelle der Mitella wird ein etwa 10 cm breiter Heftpflasterstreifen auf Segeltuch mehrfach um den Arm gelegt, der bis an den Processus styloideus heranreichen muß. Durch einen zweiten darübergelegten Streifen wird eine Falte fixiert, durch die eine Binde oder ein Tuch gezogen und der Arm am Nacken aufgehängt wird. Die Vorteile dieser Methode bestehen in einer gewissen Fixation und Kompression der Bruchstelle, wobei völlige Bewegungsfreiheit im Handgelenk besteht. Die Hand wird ständig an der gleichen Stelle unterstützt und es kommt nicht zu der oben erwähnten Stauung.

In einer Abhandlung betitelt "Zur Behandlung von Knochenbrüchen" (21) wird das Bandagieren des Armes in Korrekturstellung mit Hilfe von Binden und Heftpflaster geschildert. Die Reposition kann dabei fast stets

ohne Narkose oder Lokalanaesthesie durchgeführt werden:

Ein Assistent umfaßt die Epicondylen am rechtwinklig gebeugten Ellenbogen und besorgt den Gegenzug. Unter starkem Ziehen am Daumen wird die Hand mit einem plötzlichen Ruck in Flexion, Pronation und Abduktion gebracht. Die Retention in dieser Stellung besorgt eine einfache Flanellbinde, die täglich zur Massage und warmen Bädern abgenommen wird. In der Korrekturstellung wird die Binde durchschnittlich eine Woche getragen, nach der zweiten Woche war meist keine Behandlung mehr notwendig. Beim Anlegen der Binde steht der Arzt v o r dem Patienten, wenn sich die Fraktur am rechten Arm befindet und h i n t e r dem Patienten, wenn der linke Arm frakturiert ist. Man beginnt über dem Epicondylus externus und läßt die Binde von dort aus über den Handrücken, den zweiten Mittelhandknochen (dessen Köpfchen bei mageren Händen etwas gepolstert wird) über die Vola manus und die ulnare Kante der Hand wiederum zum Dorsum laufen, sodann vom radialen Rande des 2. Metacarpus über die Vola zurück und gelangt oberhalb der Handgelenkgegend zur Streckseite des Unterarmes, um den sie in zwei Schlangentouren bis zum Epicondylus externus herumgeht. Dann wiederholt man dieselben Gänge je nach Bedarf 2 - 3 mal, wobei man die Hand noch stärker abduzieren, flektieren und pronieren kann.

Diese Art des Verbandes wurde seit 1898 ausgeführt aber stets in Verbindung mit einer Pappschiene, welche über dem Verband befestigt wurde. Schon am zweiten Tage wurde der Verband zur Massage abgenommen. Bei dieser Behandlungsart besteht freie Beweglichkeit der Finger und derjenigen Bewegungen im Handgelenk, die nicht wieder zur Dislokation führen.

Neben den oben beschriebenen Verbänden sind eine Anzahl von Spezialschienen angegeben worden wie zum Beispiel die Roser'sche Dorsalschiene, die am Condylus externus beginnt und mindestens bis zu den ersten Phalangen der Finger reicht. Sie wird auf dem Rücken des Armes und der Hand so angelegt, daß die Hand flektiert herabhängt. Die Schiene liegt nur bis zum Handgelenk dem Arm an, der freibleibende Raum wird mit festen Leinenkompressen ausgefüllt, die zusammen einen Keil bilden. Das zugespitzte Ende desselben liegt direkt auf dem nach dem Dorsum abweichenden unteren Frakturende. Der Unterarm wird bis zu den Fingern (die Finger selbst müssen freibleiben) mit einer Flanellbinde gegen die Schiene angewickelt. Das dorsale Polster wirkt dabei durch den Druck auf das hervorstehende untere Fragment, dadurch wird die Neigung des oberen Fragmentes zur Dislokation bekämpft. Sollte das obere Ende trotzdem noch zur Dislokation tendieren, kann man noch eine kurze, bis zum Handgelenk reichende Volarschiene hinzufügen (28).

Weitere Spezialschienen sind:

1. Die unter Verwendung von Federkraft konstruierte Extensionsschiene von v. Bardenheuer
2. Die gut anmodellierte dorsale Gipsschiene nach Beely
3. Die gut anmodellierte volare Gipsschiene nach Friedrich.

Friedrich sowohl wie Steinhäuser (31) empfehlen beide die Ruhigstellung des Ellenbogengelenkes, da bei starker Verschiebung durch die Kraft des m. brachioradialis die Aufrechterhaltung der Reposition gefährdet ist.

In einem weiteren Literaturbeitrag wird die Behandlung mit der dorsalen und volaren Gipsschiene empfohlen. Die Reposition geschieht folgendermaßen:

Der Chirurg legt die Finger der einen Hand auf die frakturverdächtige Stelle und die andere in die des Patienten. Dann zieht er kräftig, bis die Extremität ihre natürliche Form wiedererhalten hat. Anschließend soll der Chirurg die Hand des Patienten vorwärts und rückwärts bewegen, bis die Frakturenden des Knochens nachgeben (6, 18). Der Arm wird in einer mittleren Stellung zwischen Pro- und Supination gehalten und eine dicke, feste Kompresse quer auf die anteriore Oberfläche der Extremität, auf den Sitz der Fraktur gelegt. Die Kompresse wird festgebunden und der Arm anschließend auf einer anterioren und posterioren Zinnschiene fixiert. In Fällen, wo das distale Ulnaende frakturiert und stark verschoben erscheint, legt man eine schmale Holzschiene entlang der Seite des Knochens. Die Schienen sollten sich bis zum Beginn der Finger ausdehnen (6). Die Fälle, die nach dieser Methode behandelt wurden, sind alle ohne Defekt oder Deformität des Armes verheilt.

Auch zum Ende des 19. und Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die Behandlung mit der Gipsschiene propagiert, sei es eine volare oder eine dorsale. Oft empfohlen wurde die Schede'sche Volarschiene. Die Hand wurde in leichter ulnarer Abknickung und starker Flexion gehalten. Die Schiene wurde durch mehrere Bindentouren am Arm fixiert (19). Die Gipsschiene von Braatz wird aus sackleinwandähnlichem Gewebe zurechtgeschnitten und mit Gipsbrei getränkt. Der redressierte Arm wird bis zum Erstarren der Schiene in der gewünschten Stellung gehalten (19, 3). Die Reposition geschieht in folgender Weise:

Die Hand des Patienten wird ungefähr wie eine Hand zum Gruß gefaßt. Den Daumen legt man auf die Stelle der Gipsschiene, unter welcher das periphere Ende des Radius liegt, während die Finger der anderen Hand das zentrale Radiusende von der volaren Seite umfassen. Das obere Bruchstück wird nach oben, das untere von der Dorsalseite her nach unten gedrückt (3).

Eine andere Art der Reposition wurde von Platt (26) beschrieben. Der Zug soll ein wertvoller Zusatz in den Phasen der Reposition sein nämlich

a) ein vorbereitendes Manöver, verbunden mit Hyperextension des Handgelenkes, um das untere Fragment zu lösen und

b) in der letzten Phase verbunden mit einer Palmarflexion und Adduktion der Hand, um die radiale Abweichung zu beseitigen, nachdem die dorsale Neigung durch direkten Druck korrigiert ist.

Besondere Beachtung muß dabei die Wiederherstellung der anterioren

Kurvatur des unteren Radiusendes finden. Die Fixation erfolgt dann in einer natürlichen Stellung des Handgelenkes, d. h. in leichter Palmarflexion und etwas adduzierter Hand. Bei relativ unstabilen Frakturen nach der Reposition wurde die Stellung der extremen Palmarflexion des Handgelenkes im Laufe der Zeit verteidigt oder abgelehnt. Diese Stellung eines geschädigten Handgelenkes soll aber nicht für längere Zeit aufrechterhalten werden, da es sich hierbei um eine unnormale Spannung handelt. Ebenso wird die Fixation in Dorsalflexion abgelehnt, einer Stellung, die das Zurückrutschen der Fragmente in die primäre Dislokation begünstigt. Die Schiene reicht auf der Streckseite der Unterarmes vom Ellenbogen bis zu den Metacarpophalangealgelenken.

Eine weitere Möglichkeit der Ruhigstellung ist der sogenannte "Plaster - of - Paris": Die Fraktur wird durch einen dorsalen Gipsstreifen, der direkt auf die Haut der Streckseite des Unterarmes gelegt wird, fixiert. Diese Gipsrinne umfaßt zwei Drittel des Armumfanges.

Die Schienung der Beugeseite des Unterarmes und Handgelenkes, obgleich bei manchen Frakturen wünschenswert, ist von geringerer Bedeutung. Und tatsächlich eine volare Schiene ungeschickt angelegt, kann das untere Fragment nach dorsal in die Stellung der Deformität zurückbringen (25).

Etwa zur gleichen Zeit behandelten Taylor und Parson (34) die typische Unterarmfraktur ebenfalls mit einer dorsalen und volaren Schiene. Bestehen keine Komplikationen, folgt die Reposition den allgemeinen Grundsätzen:

1. Beseitigung der Einkeilung durch Zug, Adduktion und Abduktion

2. Plötzliche Flexion mit dorsalem Druck auf das distale Fragment.

Lange Zeit war dann der zirkuläre Gipsverband in Gebrauch. Vor Anlegen desselben wird der Arm durch Extension, ulnare Abduktion und schließlich Volarflexion der Hand reponiert. Damit gleicht man nacheinander die Dislocatio ad longitudinem, ad latus und ad axin aus (19). Um die Fragmente leichter zu mobilisieren, kann man bei der Reduktion auch im Sinne der stattgehabten Verletzung verfahren, indem man mit einem kräftigen Ruck dorsal flektiert und anschließend die Hand in Pronation, Palmarflexion und ulnare Abduktion bringt. Dabei ist die Deformität leicht zu beseitigen (9).

Der Standpunkt, die typische Radiusfraktur mit einem zirkulären Gipsverband zu behandeln, wurde auch von Helferich (14) und Cotton (7) vertreten, die vor dem Anlegen des Verbandes in der oben beschriebenen Weise verfuhren, bzw. durch Umkehrung des Entstehungsmechanismus die Reposition durchführten.

Diese Behandlungsart hat aber gewisse Nachteile. Es ist

1. schwierig die Reduktion bis zum Hartwerden des Gipses zu erhalten und 2. besteht die Gefahr der ischämischen Muskelkontraktur, der Druckgeschwüre und Nekrosen.

Bei einem anderen Verfasser wird ebenfalls die Behandlung mit dem zirkulären Gipsverband beschrieben, der bei der Aufrichtung der Fraktur in folgender Weise verfährt:

Der Chirurg soll das untere Ende in die linke Hand nehmen zwischen Thenareminenz und Finger. Dann wird gegen den Gegendruck der anderen Hand gedrückt und das distale Fragment vorwärts geneigt, zur gleichen Zeit wird es proniert. Anschließend wird die laterale Verschiebung ausgeglichen. Nachdem der Gipsverband gemacht wurde, sollte, während er trocknet, noch sorgfältig geformt werden (36).

Wieder andere Autoren ziehen statt des zirkulären Gipses den gespaltenen Longuettengips zunächst vor und legen erst nach ca. 3 Wochen einen zirkulären Verband an. Dieser beiderseits gespaltene Longuettengips ermöglicht eine federnde Fixation zum Ausgleich der noch auftretenden Zirkulationsstörungen. Beim Abschwellen der Bruchstelle können die distalen Hälften des dorsalen und volaren Gipsanteiles weiter komprimiert und mit einer zirkulären Binde zusammengedrückt werden (16).

Nachdem man die Nachteile des zirkulären Gipses erkannt hatte, griffen einige Autoren wieder auf die Schienenbehandlung zurück.

Vainstein (35) und auch Mertens (23) empfehlen die Art der Reposition und Fixation nach Böhler, d. h. also bei Frakturen mit geringer Dislokation eine dorsale Gipsschiene vom Ellenbogengelenk bis zu den Metacarpophalangealgelenken. Besteht eine stärkere Verschiebung, sollte man die Schiene bis zur Mitte des Oberarmes verlängern.

Durch die Erfahrung, daß nach mehr oder weniger langer Zeit immer wieder Verschiebungen der Fragmente auftraten, wurden zum Teil sehr komplizierte Apparate zur Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse entwickelt. Godenne (11) fordert hinsichtlich des Endergebnisses nicht nur eine ausreichende Funktion, sondern auch eine kosmetisch und anatomisch einwandfreie Stellung. 30 Jahre lang bediente er sich einer hölzernen Repositionsstütze, deren Profil dem einer Eisenbahnschiene gleicht. Eine ähnliche Stütze stellt den Mittelpunkt des von ihm entwickelten Apparates dar, der auf ein Brett montiert ist. Hinter der Stütze befindet sich eine verschiebliche und verstellbare Armzwinge mit Schulterring und vor der Stütze, gleichfalls verschieblich, eine kleine Winde mit zwei Wellen, an denen die für die Traction erforderlichen, zirkulär um das Handgelenk angelegten Bänder befestigt werden. Zur Reposition wird die dem Frakturspalt entsprechende Stelle über die Stütze gelegt und Hand und Unterarm fixiert. Die dorsale Abwinkelung bei der einfachen Radiusfraktur wird nur durch den dorsalen Druck eines längs über dem Arm aufgelegten und mittels der Winde angespannten Bandes ausgeglichen. Bei gleichzeitiger Gelenkbeteiligung und Dislokation von Fragmenten wird mittels des dorsalen und eines zusätzlichen zirkulären Druckes reponiert.

Sehr umstritten war und ist bis heute die Frage nach der Stellung des Armes und der Hand während der Fixation. Schede bevorzugte die starke Volarflexion des Handgelenkes. Davon ist man heute völlig abge-

gangen, da es eine Überdehnung und Verlängerung der Streckmuskulatur und eine Erschlaffung der Beugemuskeln bewirkt (17). Matti bevorzugt die Dorsalextension der Hand nach der Erwägung, daß diese die Normalstellung für die Aktion der Finger darstellt und der Faustschluß hierbei kräftiger ausführbar ist (17). Von anderen Autoren wird die sogenannte Cotton - Lader - Stellung zur Fixation empfohlen, d. h. Palmarflexion mit extremer Pronation und ulnarer Deviation. Die Erhaltung dieser Stellung wird stark erleichtert durch die Ruhigstellung des Ellenbogens, welche jeder Möglichkeit einer Supination vorbeugt (34).

Heute wird als sehr zweckmäßig nach Böhlers Vorschlag die Mittelstellung des Ellenbogengelenkes zwischen Pro-und Supination angesehen bei Mittelstellung des Handgelenkes zwischen Volar- und Dorsalflexion. Die gleichzeitige ulnare Abduktion soll so stark gewählt werden, daß der Daumen in der Achse des Vorderarmes steht (17).

Ein schwieriges Problem bei der fractura radii loco typico ist immer noch die Behandlung der Trümmerbrüche. Die Reposition kann in der von Böhler vorgeschlagenen Weise vorgenommen werden. Für Frakturen, bei denen auch die distale Gelenkfläche der Speiche zerstört ist, empfiehlt Ehalt die Anwendung des Doppeldrahtgipsverbandes, um eine gute Fixation zu gewähren. Die gut eingerichteten Knochen werden mittels eines bzw. zweier Drähte direkt am Gipsverband fixiert. Es wird ein 15 mm breiter, rostfreier Draht 3 QF distal von der Olecranonspitze durch die Elle und ein weiterer 3 QF proximal von der Spitze des Ellengriffeld durch beide Vorderarmknochen gebohrt (bei Frakturen nahe dem Handgelenk durch den 2. - 5. Mittelhandknochen). Durch Stellschrauben, die man nachher mit eingipst, werden die Drähte an die Gipswand fixiert (17).

Die gleiche Methode, die Anwendung eines Transfixationsgipsverbandes wurde auch von Glock, Brown, Mackel und Hammond (4) vorgeschlagen. Glock, Brown und Mackel, die die Colles - Fraktur einteilen in:

1. Einfache Brüche ohne Beteiligung der radialen Gelenkfläche
2. Colles - Trümmerbrüche mit Beteiligung der Gelenkfläche des Radius ohne Verschiebung
3. Trümmerbrüche des distalen Radius mit Beteiligung der distalen Radiusgelenkfläche und Verschiebung.

empfehlen für den Frakturtyp 2 die Dauerextension am gestreckten Daumen, die entweder an der Hand angreift oder mit Hilfe der Drahtextension durchgeführt wird, und die in den Oberarmgipsverband einbezogen wird. Für den Frakturtyp 2 und 3 hat sich auch, wie oben schon erwähnt, der Transfixationsgips bewährt. Dabei wird ein Draht durch den zweiten Metacarpalknochen oder durch Radius und Ulna frakturfern geschossen. Unter Extension wird bei liegenden Drähten der Oberarmgips angelegt. Die Fixierung der Fragmente durch den Draht, der von der distalen Ulna in Richtung des Griffelfortsatzes des Radius eingeschossen wird, lehnen die Verfasser wegen der Schwierigkeit und

der Komplikationsgefahr ab.

Böhler sagt dazu, daß Trümmerbrüche durch zwei Transfixationsdrähte, axialen Zug und einen Gipsverband, um den Draht einzuschlagen ruhiggestellt werden können. Diese Behandlungsart ist leicht in der Durchführung und kann für alte und junge Leute gebraucht werden (13).

Bei ungewöhnlich ausgedehnten Komplikationen, Trümmer- und Verrenkungsbrüchen bzw. Splitterung des peripheren Bruchstückes mit zentraler Subluxation empfiehlt es sich, einen Heftpflasterzug und Oberarmgips (2) anzulegen, wenn durch die gewöhnlichen Maßnahmen eine gute Stellung nicht erreicht wird. Die Röntgenkontrolle soll nach einer Woche durchgeführt werden. Ist eine Wiederverschiebung zu erkennen, sollte ein Drahtgipsverband angelegt (2) oder mittels eines Kirschnerdrahtes reponiert werden. Der Draht wird durch den 2. - 5. (7) bzw. 1. - 5 Mittelhandknochen (2) gebohrt, (Basis der Mittelhandknochen). Nach Cotton wird dadurch die freie Bewegung der Finger und des Daumens gewährleistet. Böhler sah eine ungenügende Fingerbeweglichkeit bei seinen Patienten und rät deshalb zur seltenen Anwendung der Methode.

Für einzelne frische Frakturen muß die blutige Reposition verlangt werden, wenn bei der konservativen ein erneutes Abrutschen droht. Es erscheint günstig, bei den meisten dieser Fälle zeitige aktive Bewegungsübungen durchzuführen und die Operation zu verschieben bis die Art und Ausdehnung der Deformität und Bewegungseinschränkung genau zu erkennen ist. Auffallend starke dorsale Abwinkelung muß durch Osteotomie korrigiert werden, ausgedehnte Verkürzung verlangt die Resektion des Ulnaköpfchens, um die passenden karpalen Verhältnisse wiederherzustellen. Die Subluxation der Ulna oder der bleibende Verlust der Anheftung von Ulna und Radius begründet die Einschränkung und Schmerzhaftigkeit bei Pro- und Supination. Diese Bedingungen können durch die Resektion des distalen Ulnaendes sehr verbessert werden (34).

Wie für viele andere Brüche, so wurden auch für den typischen Speichenbruch einige Extensionsmethoden angegeben, die eine bessere Aufrichtung der Fragmente bewirken sollen. Der Vorteil der folgenden Extensionsart besteht darin, daß kein Assistent benötigt wird und der Zug dennoch auf das Kilogramm genau dosiert werden kann:

"Nach Lagerung des Patienten auf dem Op - Tisch wird die Bruchstelle lokalanaesthesiert. Die Röntgenbilder gut sichtbar aufhängen! Auf den Daumen sowie 2. - 4. Finger werden die sogenannten "Mädchenfänger" gesteckt. Sie müssen genügend groß sein und mindestens bis über das Mittelgelenk geschoben werden können. Gehen sie nur bis zum Mittelgelenk, rutschen sie ab. Dann werden die Haken der "Mädchenfänger" in die Ringe der Kettchen am Galgen so eingehängt, daß alle Finger unter gleichmäßiger Spannung stehen. Bei starker Erniedrigung des Speichenschaftgelenkwinkels im anterioren - posterioren Bild ist eine stärkere Spannung am Daumen zweckmäßig, doch muß man darauf achten, daß der Gips dann nicht in zu starker Ulnarabduktion der Hand angelegt wird. Der Querstab des Galgens wird nun so-

weit erhöht oder erniedrigt, daß das Ellenbogengelenk in rechtwinkliger Beugestellung steht und so gedreht, daß sich die Hand in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination befindet. Hierauf legt man oberhalb des rechtwinklig gebeugten Ellenbogens ein 0,5 : 10 : 18 cm großes genähtes Zellstoffpolster und darüber einen Gurt. Dieser wird unten durch ein 2 : 10 : 25 cm großes Brettchen auseinandergehalten. An seinem unteren Ende können nun die Extensionsgewichte angehängt werden. In der Regel genügen 3 - 5 kg. Man hat jetzt bequem Zeit zum Warten bis sich die Muskeln entspannen und die Wirkung der Extension zur Geltung kommt, was nach 2 - 5 Minuten der Fall ist. Achsenknikkungen verschwinden dann oft von selbst. Ist das nicht vollständig der Fall, kann man den Rest der Verschiebung noch in typischer Weise durch Druck von dorsal und radial beseitigen. Die Röntgenaufnahme, wenn nötig, ist sehr leicht durchzuführen, da man von allen Seiten freien Zugang hat. Ebenso leicht ist das darauf folgende Anlegen der ungepolsterten dorsalen Gipsschiene und das Halten des Bruches in reponierter Stellung bis zum Erhärten des Gipses. Wenn die Gipsschiene angelegt ist, und der Reponierende den Bruch in der von Böhler beschriebenen Weise (eine Hand zentral vom Handgelenk auf der Volar- und Ulnarseite und mit dem Daumenballen der anderen Hand auf der Streckseite der Handwurzel) hält, ist es zweckmäßig, das Gewicht abhängen zu lassen, um keine Diastase im Gips zu fixieren.

Dieses Repositionsverfahren hat, wie oben schon erwähnt, den Vorteil, das kein Assistent benötigt wird und ferner werden Unzulänglichkeiten, wie das Abrutschen der Finger des Assistenten und Nachlassen des Zuges durch Ermüdung ausgeschaltet (20).

In ähnlicher Weise löste Coldwell 1931 das Problem, als er die "Finger - Falle" herausbrachte. Ohne Gefärdung der Zirkulation der Finger konnte der fixierte Zug erhalten bleiben: (5) Nach Anlegen einer Lokalanaesthesie mit 10 - 20 cm^3 einer 1 %igen Procainlösung in das Dorsum der Hand gingen die Verfasser wie folgt vor:

Der Patient liegt flach auf dem orthopädischen Tisch. Der Arm ist um 90^o abduziert und fixierter Gegenzug mittels einer Segeltuchschlinge über einem Filzpolster am unteren Teil des Armes angelegt. Ein 6 cm langes Stück Trikot wird auf das obere Ende des Unterarmes gelegt, um eine Hautverletzung zu verhüten. Nach Anlegung einer einfachen "Finger - Falle" am Daumen wird der Ellenbogen um 90^o flektiert und der Unterarm vertikal gestellt. Die Schnur der "Finger - Falle" wird durch einen Schlitz in dem Ende der oberen gekreuzten Stange geführt. Durch stufenweises Drehen am oberen Stangenkreuz wird die Schnur, die zur "Finger - Falle" führt, zusammengezogen und ein Zug in jedem gewünschten Ausmaß am Daumen ausgeübt. Wenn nötig, kann eine Sprungfeder zwischen "Finger - Falle" und Schnur eingebaut werden. Es ist deutlich zu sehen, daß in dieser Weise der Zug direkt in der longitudinalen Achse des Radius ansetzt mit einem sicheren Betrag der ulnaren Deviation, die sich notwendigerweise ergibt. Nach 5 - 15 Minuten Zug wird ein Röntgenbild gemacht und falls die Reduktion noch nicht vollständig ist, sollen vorsichtige Manipulationen die befriedigende Reduktion bringen. Mit einer einfachen Rolle von etwa 5 Zoll und

einer Gipsbandage wird von annähernd der Hälfte des Materials eine Längsschiene angefertigt, die auf die radiale Seite des Unterarmes gelegt wird. Einen schmalen Wattestreifen legt man auf die ulnare Seite des Unterarmes und darüber eine lange Schnur etwas länger als der Verband (Gips). Ein schmales Stück Watte kommt zwischen Daumen und Fingerkuppen. Mit dem Rest des Gipses macht man einen hautdikken zirkulären Verband von der horizontalen Handgelenkfalte bis annähernd 9 cm distal vom Olecranon. Einige Gipslagen werden zwischen Daumen und Zeigefinger gebracht, um den ersten Metacarpalknochen in der Stellung zu halten. Wenn der Gips erhärtet ist, wird die ulnare Seite gespalten, wodurch die Schnur gelegt wird, um die Möglichkeit einer ungünstigen Konstriktion auszuschließen. Schließlich wird der Gips mit einigen Bindentouren umwickelt und der Arm vom Zug gelöst. Anschließend wird eine Röntgenaufnahme in zwei Ebenen angefertigt, um eine schlechte Stellung auszuschließen (5).

Wie ich oben schon beschrieben habe, eignen sich nicht alle Radiusbrüche zur konservativen Repositions- bzw. Behandlungsmethode, wie sie Böhler beschrieben hat. Für die Aufrichtung und Ruhigstellung von Splitterbrüchen hat sich die Drahtextension gut bewährt. Früher wurde der Kirschnerdraht durch das Gelenk des Daumens gezogen, was zu Gelenkstörungen führte. Heute versorgt man den Bruch nach guter Einrichtung mit einem zirkulären Gipsverband, die Hand in leichter Volar- und starker Ulnarabweichung. Der Gipsverband erstreckt sich von den Metacarpophalangealgelenken bis oberhalb des Ellenbogens, um den Daumen herum wird er gut ausgeschnitten. Anschließend wird der Kirschnerdraht durch das distale Ende des 1. Metacarpus gebohrt, wobei die Gelenkfläche nicht verletzt werden darf. Ein hufeisenförmiger Bügel, der eine freie Bewegung des Daumens zuläßt, ist an dem Draht angebracht und wird durch zwei Schrauben in der gewünschten Stellung gehalten. Der Zug wird angelegt durch die Schraube, die durch eine den Gegenzug liefernde L-förmige Schiene (im Gips eingebettet) geführt wird. Das Ende der Schraube ist gebogen und durch den Bügel geleitet. Die normale Länge des Radius kann durch genügenden Zug am 1. Metacarpus wiedererlangt werden (12).

In ähnlicher Weise wie Krösl einen Extensionsapparat beschrieben hat, führt auch Murray (24) die Behandlung durch. Der Unterschied dieser beiden Behandlungsarten besteht darin, daß Krösl mit seinem Apparat nur reponiert und anschließend Gipsschienen zur Ruhigstellung anlegt, während Murray die Extension so lange liegen läßt, bis der eingekeilte Teil an der Rückseite des Radius mit neuem Knochen ausgefüllt oder organisiertes Gewebe von genügender Stabilität, um dem Muskelzug standzuhalten, nachweisbar ist. Der Zug, der die Hand zur ulnaren Seite hält, wird am Daumen und Zeigefinger angelegt. Zunächst wird eine 1,5 - 2 Zoll weite Schlinge am Daumen, 1. Metacarpalknochen und Zeigefinger festgewickelt, so daß sie einen kräftigen Zug auszuhalten vermögen. Ein Trikot wird bis zur Humerusmitte gezogen und ein Streifen Filz, etwa 0,5 Zoll dick, wird auf den Unterarm geheftet. Eine leichte und ungepolsterte Schiene wird von der Hohlhand bis zum mittleren Humerus geführt. In die Form ist ein

Zugapparat eingearbeitet. Ein Gummistreifen verbindet die angewikkelte Schlinge mit dem Metallteil der Schiene und hält so die Reposition aufrecht. Grundsätzlich muß für diese Behandlungsmethode der Arm gut reponiert sein, bevor die Schienung angelegt wird. Es darf nicht als eine Repositionsmethode angesehen werden.

Das gleiche gilt für das Verfahren, was von Forgon und Berenyi (8) angegeben wurde, die das distale Fragment des Radius mittels eines Kirschnerdrahtes an der Elle fixieren. Nach guter Reposition, wie sie Böhler angibt, wird ein rostfreier Draht durch die Elle in das distale Bruchstück der Speiche so eingebohrt, daß der Kirschnerdraht parallel zur radiocarpalen Gelenkfläche verläuft. Die Elle wird 3 - 4 cm proximal vom Processus styloideus ulnae durchbohrt mit der Richtung auf den Processus styloideus radii. Dann wird eine dorsale Gipsschiene von den Fingergelenken bis zum Ellenbogen angelegt. Der Draht wird 1-2 cm über der Haut abgeschnitten.

Wie man weiter unten aus den Ergebnissen der Nachuntersuchungen mehrerer Autoren erkennt, ist trotz der Fülle der Repositions- und Behandlungsmethoden ein erheblicher Prozentsatz von gut aufgerichteten Frakturen wieder abgesunken. Alle Frakturen werden mit den beiden benachbarten Gelenken eingegipst, nur die Radius- und Knöchelfrakturen nicht. Letztere heilen auch so gut aus, da keine Drehbewegungen wie am Unterarm ausgeführt werden. Die Pro- und Supinationsbewegungen werden, wenn der Ellenbogen nicht ruhiggestellt ist, mit für das Abrutschen verantwortlich gemacht (31). Andererseits soll, nach Hilgenfeldt, der Verlauf der Frakturlinie die Neigung zum Abgleiten der Fragmente beeinflussen. Dieses ist besonders der Fall, wenn die Bruchlinie auf der seitlichen Röntgenaufnahme einen schrägen Verlauf zeigt (15). In einem anderen Literaturbeitrag werden die Gründe für die secundäre Dislocation besonders bei älteren Menschen in der mangelnden Tragfähigkeit der atrophischen Knochen gesucht (17). Die porösen Knochen eines älteren Menschen sind oft so gequetscht, daß ohne sorgfältige Behandlung die radiale Verschiebung und Dorsalkippung wiederkehren kann. Das kann durch anfängliche perfekte Reduktion und sorgfältige Formung des Verbandes verhütet werden. Nach Kotrnetz und Geisinger ist nur die volare Corticalis tragfähig, da die dorsale meist zertrümmert ist. Bei nicht exaktem Aufsitzen der Fragmente findet die volare Corticalis an der stark verdünnten Spongiosa des proximalen Bruchstückes keinen genügenden Widerstand, sondern gleitet ab. Zeigt sich nach wenigen Tagen eine Verschiebung, ist ein Korrekturversuch nur angezeigt, wenn man glaubt, die volare Corticalis zur Deckung bringen zu können, oder um eine durch Lockerung des Gipses entstandene dorsale Knickung auszugleichen. Der Versuch, eine radiale Knickung auszugleichen, ist zwecklos, wenn eine Verkürzung besteht und dadurch die Ulna relativ verlängert ist. Ein erneuter Repositionsversuch würde in diesem Falle nur ein Klaffen des Bruchspaltes und eine Störung der Kallusbildung zur Folge haben (17).

Bis jetzt ist immer noch nicht geklärt, wann die Gefahr der sekundären Deformität vorüber ist. Sie kann schon sehr zeitig, ein paar

Tage nach der Reposition, auftreten, sie ist aber häufig nach der zweiten Woche, bei Trümmerbrüchen noch nach der dritten Woche beobachtet worden. Deshalb wird gefordert, daß in der kritischen Zeit zwischen der zweiten und dritten Woche Röntgenkontrollen gemacht werden (26).

Besonders umstritten ist die Frage nach der Dauer der Ruhigstellung. Trotz gleicher Behandlungsmethoden gehen die Meinungen sehr auseinander. Laut Lehrbuch soll eine Fixation von 2- 3 Wochen völlig ausreichen (15). Klapp forderte mindestens drei Wochen und Hilgenfeldt (15) vertritt den Standpunkt, daß nach drei Wochen nur eine bindegewebige Heilung eingetreten sei. Böhler schreibt dazu:

"Wenn man die Schiene bei schweren Fällen vor vier Wochen entfernt, pflegt die Bruchstelle noch empfindlich zu sein. Handrücken und Finger schwellen an, der Faustschluß ist kraftlos. Die Kraft kehrt sofort wieder, wenn man eine neue Schiene anlegt. Wenn sie nach 1 - 2 Wochen wieder entfernt wird, kann die Hand auch ohne Schiene gut gebraucht werden, weil die Bruchstücke fest miteinander knöchern verwachsen sind " (15).

Ein Jahr später schreibt Böhler in seinem Buch "Grundgesetze der Knochenbruchbehandlung", daß bei jüngeren Menschen die Schiene nach drei Wochen, bei älteren Patienten und bei Splitterbrüchen erst nach 4 - 5 Wochen entfernt werden soll (2). Ebenso fordern Braatz (3) und Hübner (17), die wie Hilgenfeldt und Böhler mit einer dorsalen Gipsschiene behandeln und Taylor und Parson (34), die eine dorsale und eine volare Gipsschiene anlegen eine dreiwöchige Ruhigstellung. Letztere entfernen eine Schiene nach ungefähr zwei Wochen und die 2. Schiene auch nach ungefähr 3 Wochen. Vainstein (35), der bei Nebenverletzungen die Schiene bis zum Oberarm verlängert, läßt die Ruhigstellung bei fehlender Deformität ebenfalls nur drei Wochen bestehen. In einer weiteren Arbeit fand ich den Standpunkt vertreten, daß bei sachgemäßer Behandlung, sei es mit Schienen oder nur mit einer Mitella, eine Radiusfraktur nach 6 - 8 Wochen ausgeheilt sei. Nur schwer arbeitende Patienten können nicht vor der 6. Woche die Hand völlig gebrauchen (28). Platt schreibt 1935 in seiner Arbeit zu dieser Frage, daß es zwei führende Grundsätze in der Behandlung der Fraktur gibt:

1. Keine Colles - Fraktur, bei der eine ziemliche Verschiebung bestand, ist vor dem Ende der 5. oder 6. Woche fest consolidiert, und
2. jedes geschädigte Gelenk benötigt eine gewisse Zeit bevor es einer Anstrengung unterworfen werden kann.

Eine Ruhigstellung von mindestens 5 Wochen ohne Unterbrechung ist erforderlich. Diese Forderung basiert auf korrekten physiologischen und mechanischen Grundsätzen (26).

Etwa die gleiche Zeit (5 - 6 Wochen) fixieren Steinhäuser und Mertens (3 - 6 Wochen) eine gut reponierte Radiusfraktur (23, 31).

Bei einfachen Querbrüchen soll bei jungen Patienten eine knöcherne Heilung nach 3 - 4 Wochen eintreten, Schrägbrüche dagegen benötigen 4 - 5 Wochen, und Splitterbrüche gleiten sogar noch nach der dritten Woche wieder ab (1). Während Storp, der die Behandlung mit der Mitella etwas abwandelte, einen Durchschnitt von 3 - 3,5 Wochen, bei jüngeren Menschen nur 14 - 18 Tage, angibt, hat Petersen in der Mitella in sehr kurzer Zeit völlige Heilung beobachtet. Er gibt folgende Ergebnisse an:

1 Fall nach 8 Tagen

2 Fälle nach 10 Tagen

3 Fälle nach 14 Tagen

2 Fälle nach 3 Wochen (33, 27)

In der gleichen Weise wie bei der Schienenbehandlung schwanken auch die Angaben bei der Ruhigstellung im zirkulärem Gipsverband zwischen 10 - 12 Tagen (9), wobei dann mit Massage und Gymnastik begonnen wird, 3,5 - 4 Wochen (7) und 5 Wochen (36), Cotton nimmt aber nach ca. 10 Tagen den zirkulären Gips ab und fixiert den Arm für die übrige Zeit zwischen zwei Schienen. Etwas mehr stimmen die Ansichten bei der Behandlung mit dem Transfixationsgips, der Drahtfixation an die Elle und der Extensionsbehandlung überein. Bei einem Transfixationsgipsverband sollen die Drähte nach etwa 4 - 6 Wochen entfernt und anschließend ein mehr oder weniger langer Gips angelegt werden bis die Heilung klinisch und röntgenologisch abgeschlossen ist (13). Der Draht bei der Drahtfixation an die Elle wird nach 6 Wochen entfernt und nach 4 Wochen die Gipsschiene für aktive Bewegung. Die Ruhigstellung muß länger als im Lehrbuch angegeben erfolgen, da zur Überbrückung der Spalte an der Stelle der zusammengebrochenen Knochenbälkchen längere Zeit nötig ist, als wenn man den Knochen mit Verkürzung heilen läßt. (8) Die Extension mit einem Kirschnerdraht bleibt 6 - 8 Wochen liegen. Die Rekonvaleszenz wurde durch diese Behandlungsart nur wenig verlängert, aber die Ergebnisse waren gut (12). Lexer, der nach Aufrichtung der Fraktur nur eine einfache Schlauchbinde zur Fixation anlegt, nimmt sie zur Massagebehandlung schon nach 2 - 3 Tagen wieder ab, da nach seiner Ansicht, die Fragmente nach dieser Zeit in korrigierter Stellung stehenbleiben (21).

Wie ich zum Beginn dieser Arbeit ausführte, weist die Fülle der Behandlungsmethoden auf die Unzulänglichkeit derselben hin. Das kann am besten durch einzelne Ergebnisse bewiesen werden. Eine Nachuntersuchung von 2000 Patienten (4) mit einer Radiusfraktur führte zu folgendem Resultat:

60 % aller Patienten hatten eine Colles - Fraktur,

62 % dieser Patienten nur behauptete, ohne Dauerschäden zu sein,

24 % zeigten eine durchschnittliche Gebrauchseinschränkung der Hand,

94,5 % hatten eine Einschränkung der Plantarbeugung des Handgelenkes,

80 % konnten die Dorsalbeugung nicht voll ausführen.

Bei 50 % der Fälle war die Adduktion und bei 48 % die Fingerbeweglichkeit eingeschränkt (Einschränkung der Fingerbeugung doppelt so häufig wie die Streckung). Ein Drittel der Patienten zeigten eine Schwächung des Handgelenkes (4).

Dazu stehen im Gegensatz die Untersuchungsergebnisse von 110 Patienten, die mit der von Lexer beschriebenen Methode behandelt wurden. Der Verfasser gibt an, daß eine Anzahl von Fällen mit erheblicher primärer Verschiebung im Röntgenbild ohne jede Dislokation geheilt ist. Ferner zeigte die Untersuchung des Faustschlusses, der seitlichen Bewegungen und des Handrollens, daß die Funktion bei 102 Fällen ausgezeichnet, in einem Fall die seitliche Bewegung etwas eingeschränkt und bei 7 Fällen der Faustschluß nicht vollständig möglich war (19). Platt, der die typische Radiusfraktur mit einer dorsalen Schiene behandelt, hat unter 111 Patienten nur 3 mit dürftigen Endresultaten gefunden, bei denen eine primäre Verschiebung bestand. Gute Ergebnisse hatten 10 Patienten (Frakturen mit Verschiebung). Sie konnten normale Arbeit bei leichten subjektiven und objektiven Defekten leisten (25). Nicht so gut sind die Erfolge bei der Behandlung mit einer volaren und dorsalen Gipsschiene, wie sie von Taylor und Parson angegeben ist. Sie hatten unter 74 konservativ behandelten Fällen 10 Patienten mit dürftigen anatomischen Ergebnissen, 4 Fälle mit auffallender funktioneller Minderung und 3 Patienten waren bei der Hausarbeit stark behindert. Hierbei ist beachtenswert, daß die funktionellen Ergebnisse oft ausgezeichnet waren, wenn auch im Röntgenbild noch bleibende Deformitäten bestanden. Aber alle Patienten mit ausgezeichneter anatomischer Wiederherstellung zeigten ebenso gute funktionelle Ergebnisse. (34) Für die Beurteilung der Erfolge nach Anlegung eines zirkulären Gipsverbandes stehen mir keine Vergleichszahlen zur Verfügung. Nur ein Autor führt einige Zahlen an. Er konnte von 100 behandelten Patienten 50 kontrollieren. Davon waren 35 Patienten anatomisch und funktionell absolut gut verheilt. 2 Fälle zeigten eine stärkere Arthrosis deformans im Handgelenk, 5 Fälle eine leichte Dislokation aber völlig normale Funktionen, und 6 Patienten hatten noch mäßige Schmerzen (9). Gute Resultate konnte Storp mit seinem Verband erzielen, der die von Perterson angegebene Mitellabehandlung abwandelte. Er hatte 104 Patienten mit seiner Methode behandelt. Es sind 91 Fälle kosmetisch und funktionell ideal verheilt, 3 Fälle mit mäßiger radialer Verschiebung aber gutem funktionellem Ergebnis und nur ein Fall mit stärkerer Verschiebung, aber ebenfalls guter Funktion (33). Bei der nach Böhler angegebenen Methode (Transfixationsgips) hatte keiner der Patienten bei der Kontrolle nach 6 Wochen im Röntgenbild einen normalen Befund, es war aber auch kein Fall mit mäßiger oder sehr schlechter Verheilung nachweisbar. Die Patienten mit ausgezeichneten Resultaten zeigten eine fast normale Konfiguration des Handgelenkes ohne radiale Verkürzung am radio - ulnaren Gelenk. 76 % heilten mit ausgezeichneten oder guten Ergebnissen (13).

Zusammenfassung

Um die Frage zu prüfen, welche Aussichten auf stellungsgerechte Heilung diejenigen Radiusfrakturen loco typico haben, welche nach der Verletzung eine dorsale Kippung des distalen Fragmentes zeigten, wurden aus einem Krankengut von 320 Fällen aus den Jahren 1956 bis 1958 die Frakturen mit einer solchen Dorsalkippung herausgezogen. Es handelt sich um 114 Fälle.

Bei diesen Frakturen wurde unterschieden zwischen denen, deren Fragmente unter leichter Dorsalverschiebung eine zusätzliche Kippung zeigten und denen, bei welchen ohne eine solche Dorsalverschiebung zwangsweise mit der Dorsalkippung eine Zertrümmerungszone an den Fragmentenden dorsal vorhanden sein mußte. Nach der achsengerechten Aufrichtung des distalen Fragmentes mußte bei einer solchen Zertrümmerungszone der Spongiosa dieser Substanzverlust an Knochen im seitlichen Röntgenbild erkennbar sein. Dieser Substanzverlust könnte durchaus geeignet sein, die Gefahr der erneuten Dislokation wesentlich zu erhöhen.

Von den 114 zur Nachuntersuchung bestellten Patienten erschienen 69. Von 8 weiteren liegen die Röntgenbilder vor, so daß uns das Schicksal der Frakturen in 77 Fällen bekannt ist.

Von diesen 77 Radiusfrakturen loco typico zeigten 53 (also 2/3) einen Substanzverlust dorsal. Auf den seitlichen Bildern fand sich die Spongiosa in einem Dreiecksbereich zusammengedrückt, während die dünne Corticalis dorsal als kleiner Splitter oder Deckel herausgebrochen war. Nach der Reposition war dieser Bezirk als Aufhellungszone erkennbar. Bei 24 Frakturen (1/3) waren diese Befunde nicht sicher zu erheben.

Von den auszuwertenden 77 Frakturen zeigten 37 (etwa die Hälfte) eine erneute Dislokation, die zu erwartende Dorsalkippung. Im Vergleich mit den primären Röntgenbildern zeigte sich, daß nicht alle 37 sekundär dislozierten Frakturen wieder ganz abgesunken sind. Bei 21 Fällen - 12 mit, 9 ohne Substanzverlust - war zwar ein erneuter dorsaler Winkel deutlich zu erkennen, jedoch war das Ausmaß der Verschiebung nicht so erheblich wie in dem Anfangsbefund. Die übrigen 16 Frakturen (alle mit Substanzverlust) sind wieder völlig in die Ausgangsstellung zurückgesunken.
Die Frakturen mit Substanzverlust neigen stärker zur erneuten Verschiebung, denn von 24 Frakturen ohne Substanzverlust dislozierten 9 erneut, von 53 Frakturen mit Substanzverlust 28; (einmal etwa 38 %, im anderen Fall etwa 53 %).

Leider sind die Zahlen nicht groß genug, um bindende Schlußfolgerungen ziehen zu können. Eine Nachprüfung an großem Krankengut ist erforderlich und wohl auch lohnend, denn sollten sich unsere Ergebnisse am großen Krankengut bestätigen, so wären praktisch wichtige Konsequenzen zu ziehen. Patienten, welche mit Radiusfrakturen loco typico und primär sicher nachweisbarem ossären Substanzverlust zur Versorgung kommen, könnten zweckmäßig lediglich mit einem Gips-

verband ohne Reposition behandelt werden. Das langsame Zurücksinken des distalen Fragmentes bedeutet das Fortbestehen eines Reizes, welcher die gefürchtete schwere Komplikation der Radiusfraktur, die Sudeck'sche Krankheit heraufbeschwören kann. Darüber hinaus bedarf es nicht der Diskussion, daß eine Reposition nicht ausgeführt werden sollte, wenn ihr Ergebnis ohnehin mit weit überwiegender Wahrscheinlichkeit wieder verlorengehen wird.

Diese Überlegungen erscheinen nun umso berechtigter, als die Nachuntersuchungen ergaben, daß die Funktion der Hand bei in mäßiger dorsaler Kippung geheilter Fraktur nicht ernstlich gestört ist.

Ferner ergaben unsere Untersuchungen, daß die Neigung zur erneuten Dislokation im höheren Alter beträchtlich größer erscheint als bei jüngeren Patienten (von 37 abgesunkenen Frakturen 30 Patienten über 60 Jahre). So werden wir besonders bei hochbetagten Patienten umso eher auf ein Repositionsmanöver mit einem so unsicheren Enderfolg verzichten.

Von praktischer Bedeutung ist ferner, daß von den insgesamt erneut dislozierten 37 Frakturen nur 14 bereits im Verlauf der ersten Woche erneut dislozierten, während 23 erst nach der ersten Röntgenkontrolle am 7. Tag nach der Reposition, also im Verlaufe der zweiten Woche - vielleicht auch später - erneut zurücksanken. Wir haben also auch bei gut sitzendem Verband keine Gewähr, daß eine am 7. Tag noch gut stehende Radiusfraktur loco typico in dieser Stellung stehenbleibt. Es ist also auch dann noch eine besondere röntgenologische Überwachung notwendig.

Literatur-Verzeichnis

1. Amendola, Frederick, H.
Zentralorgan für Chirurgie
1939, Bd. 94, S. 548
"The After-Treatment of Colles-Fracture."

2. Böhler, Lorenz
1951, Bd. I, 12. u. 13. Auflage, S. 835
"Die Technik der Knochenbruchbehandlung"

3. Braatz, Egbert
Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie
1896, 25. Kongreß in Berlin, S. 300
"Zur Behandlung des typischen Radiusbruches."

4. Brown, F. W.; Mackel, F. O.; Glock, R. W.
Zentralorgan für Chirurgie
1957, Bd. 147, S. 126
"Colles Fracture."

5. Carothers, Ralph; Boyd, Foster J.
Archives of Surgery
1949, Bd. 58, S. 848
"Thumb Traction Technic for Reduction of Colles' Fracture."

6. Colles, Abraham
The Edinburgh Medical and Surgical Journal
1814, Vol. 10, S. 182
"On the Fracture of the Carpal Extremity of the Radius."

7. Cotton, Frederic J.
New England Journal of Medicine
1938, 219, S. 921
"The Treatment of Colles"s Fracture."

8. Forgon und Berenyi
Archiv für orthopädische und Unfall-Chirurgie
1955, Bd. 47, S. 7o
"Die Versorgung des typischen Speichenbruches mit Drahtfixation durch die Elle."

9. Glaessner, Paul
Medizinische Klinik
1909, Nr. 3o, S. 1122
"Zur Behandlung der typischen Radiusfraktur."

10. Gartland, John J.; Werley, Charles W.
The Journal of Bone and Joint Surgery
Vol. 30-A Oktober 1951, S. 895
"Evaluation of healed Colles' Fractures."

11. Godenne, P.
Acta chir. belg.
1953, 52, S. 686
"Presentation d'un apparail pour la reduction mecanique des fractures de Pouteau."
(Einführung eines Apparates zur mechanischen Reposition von Pouteauschen (Radius-) Frakturen)

12. Goodwin, F. C.; Cameron, D. M.
Surgery, Gynecology and Obstetrics
1942, Vol. 75, Nr. 3, Sept., S. 343
"Reduction of the Permanent Partial Disability of Comminuted Fractures of the Lower End of the Radius by Sceletal Traction."

13. Hammond, George
American Journal of Surgery
1949, Bd. 78, S. 617
"Comminuted Colles' Fracture."

14. Helferich, H.
"Frakturen und Luxationen"

15. Hilgenfeldt, Otto
Zentralblatt für Chirurgie
1950, 75, S. 709
"Vorschläge zur Behandlung des typischen Speichenbruches."

16. Hoffmann, Raoul
Schweizer medizinische Wochenschrift
1954, S. 1157
"Un traitement logique de la fracture de l'extremite inferieure du radius."

17. Hübner, Arthur
Frakturen und Luxationen
Springer Verlag 1948, S. 122
"Vorderarmfraktur im distalen Teil."

18. Jones, Arthur Rocyn
The Journal of Bone and Joint Surgery
1950, Vol. 32 - B, Nr. 1, February, S. 126
"Abraham Colles."

19. Krantz, Walter
Inaugural-Dissertation 1910
"Über die Behandlung des typischen Radiusbruches."

20. Krösl, Wolfgang
Archiv für orthopädische und Unfall-Chirurgie
1955, Bd. 47, S. 583
"Eine einfache Extensionsbehandlung zur Reposition von typischen Speichenbrüchen."

21. Lexer
Münchner Medizinische Wochenschrift
1909, Nr. 12, S. 593
"Zur Behandlung der Knochenbrüche."

22. Mayer, J. H.
Zentralorgan für Chirurgie
1940, Bd. 99, S. 363
"Colles's Fracture."

23. Mertens, E.
Das deutsche Gesundheitswesen
1947, 2. Jahrgang, S. 671
"Behandlung des typischen Speichenbruches nach neuzeitlichen Erkenntnissen."

24. Murray, Donald A.
American Journal of Surgery
1939, Nr. 44, S. 135
"Treatment of Fractures of the Carpal End of the Radius by Traction."

25. Platt, Harry
British medical Journal
1932, Vol. II, S. 288
"Colles's Fracture."

26. Platt, Harry
Surgery, Gynecology and Obstetrics
1935 February, Vol. 60, 15, Nr. 2 A, S. 542
"Colles' Fracture."

27. Petersen, Ferdinand
Archiv für klinische Chirurgie
1894, Bd. 48, S. 708
"Zur Behandlung des typischen Radiusbruches."

28. Rehn, Eduard
Handbuch der praktischen Chirurgie
1922, 5. Auflage, Bd. 5, III. Abschnitt, 2. Kapitel, S. 422
"Brüche des Radius am unteren Ende."
(Bruch am klassischen Ort. Typischer Radiusbruch)

29. Rosenthal, Alfred
Langenbecks Archiv und Deutsche Zeitschrift für Chirurgie
1949, Bd. 262, S. 390
"Die Verletzung des Discus articularis bei der typischen Radiusfraktur."

30. Schnek, Fritz
Deutsche Zeitschrift für Chirurgie
1929, 216, S. 351
"Die Bedeutung der Subluxation im distalen Radioulnargelenk für die Behandlung des Speichenbruches."

31. Steinhäuser, W.
Archiv für orthopädische und Unfall-Chirurgie
1952, Bd. 45, S. 254
"Ist unsere Behandlung des typischen Speichenbruches richtig?"

32. Stires, Jeannot
Inaugural-Dissertation Königsberg 1905
"Über die fractura radii typica. Ein Beitrag zur Therapie."

33. Storp
Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie
1896, 25. Kongreß in Berlin, S. 307
"Zur Behandlung der typischen Radiusbrüche."

34. Taylor, G. W.; Parson, C. L.
Surgery, Gynecology and Obstetrics
1938 August, Vol. 67, S. 249
"Fractures of the Lower End of the Radius."

35. Vainstein, D.
Zentralorgan für Chirurgie
1939, Bd. 94, S. 149
"On the Problem of the Treatment of the Radius-fracture occuring in the usual site."

36. Watson; Jones
Fractures and Joint Injuries
1956, Vol. II, Fourth Edition, S. 590
"Colles Fracture of the Radius."

37. Witt, Alfred, Nikolaus
Verhandlungen der deutschen orthopädischen Gesellschaft
1955 in Hamburg, 43. Kongreß, S. 137
"Funktionsstörungen der Hand."

An dieser Stelle sei es mir gestattet, Herrn Prof. Dr. med. R. Maatz für die Überlassung des Themas vorliegender Arbeit und für die freundliche Anleitung zur Bearbeitung desselben verbindlichst zu danken.

Ferner möchte ich Herrn Chefarzt Dr. med. Frommhold meinen besten Dank aussprechen für die Überlassung des Röntgenmaterials.

Danken möchte ich auch Frau L. Feller für ihre stete Hilfsbereitschaft.

Lebenslauf

Am 4. Oktober 1933 wurde ich in Bernburg als einziges Kind des Ingenieurs Franz Möbius und seiner Ehefrau Erika geboren. Die Volksschule besuchte ich bis zu meinem 10. Lebensjahr und trat dann in die Oberschule für Mädchen in Aschersleben ein. Diese schloß ich mit dem Zeugnis der Reife im Jahre 1952 ab. Nach zweijähriger Schwesternausbildung am Kreiskrankenhaus in Aschersleben verließ ich zwecks Medizin-Studium den Osten. An der Freien Universität Berlin nahm ich mein Studium auf, das ich mit bestandenem Staatsexamen im April 1961 abschließen konnte.